

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 4 D 29/04

B

3/02

B

F 1 6 D 1/04

F 1 6 D 1/02

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-341640

(22) 出願日 平成5年(1993)12月10日

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(71) 出願人 000124982

海洋科学技術センター

神奈川県横須賀市夏島町2-15

(72) 発明者 ▲高▼川 真一

神奈川県横須賀市夏島町2番地15 海洋科学技術センター内

(74) 代理人 弁理士 鳥巢 実

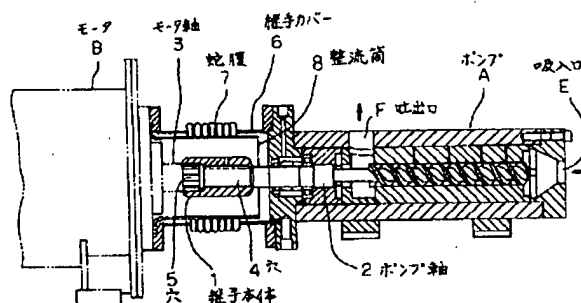
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体浸漬型ポンプの軸継手装置

(57) 【要約】

【目的】 深海で使用される液体浸漬型ポンプの軸継手装置に対し、深度圧が増大して継手カバー内の液体の粘度が上昇した状態の攪拌粘性抵抗を可能な限り小さくし、もって攪拌音の減少と粘性摩擦によって生じる発熱を抑制し、装置の小型軽量化ならびに芯出し作業の容易化を図る。

【構成】 一方の側の穴4にキー溝を設け、他方の側の穴5にスプライン溝を設け、外径の小さい円筒状に成形して両端を面取り加工した継手本体1と、中間部に蛇腹7をそなえてポンプAとモータBとの間で継手本体1を包囲し内部に流体を封入した継手カバー6と、継手カバー6の内側に片持ち状態で継手本体1を包囲する整流筒8とをそなえる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液体浸漬型ポンプ駆動用のポンプ軸と該ポンプ用の駆動モータのモータ軸とを連結する軸継手装置において、

一方の側に前記ポンプ軸用の穴をそなえ、他方の側に前記モータ軸用の穴をそなえ、前記 2 個の穴のうちの 1 個の穴はキー溝をそなえ、他の 1 個の穴はスプライン溝をそなえて前記両軸の間に介装され、全体を円筒状に成形されてその外径を可能最小寸法に作成するとともに周面両端の角部を丸く面取り加工した継手本体と、
該継手本体が外部との流通を遮断された流体中で回転するように流体を内部に封じ込めて前記液体浸漬型ポンプと該ポンプ駆動用のモータとの間の空間を油密に包囲し、その長手方向の中間部に 1 個ないし複数個の蛇腹をそなえる継手カバーと、
該継手カバーの内側に設けられ、一端を前記継手カバーの端面付近に係着されて片持ち状態で前記継手本体の外部を包囲する筒状体として形成された整流筒とをそなえることを特徴とする液体浸漬型ポンプの軸継手装置。

【請求項 2】 継手本体の外周面にディンプル加工を施した請求項 1 記載の液体浸漬型ポンプの軸継手装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ポンプの置かれる水域の深度が深くて、深度圧が特に高い水中で使用するに好適な液体浸漬型ポンプの軸継手装置に関するものである。

【0002】ここで液体浸漬型ポンプとは、ポンプの置かれる周囲の空間が液体で充たされている環境において使用されるポンプを言い、該ポンプの軸継手装置とは、該ポンプと、ポンプ駆動用動力源すなわち一般には電動モータとの両者間の軸系を、軸継手によって互いに連結するための装置を言う。

【0003】

【従来の技術】浸漬型ポンプの軸継手装置に関する先行技術として、深海用ではないが、実開昭 52-156844 号公報あるいは実開昭 53-19102 号公報に記載の装置がある。これらは、タンカー等の原液移送に用いられる浸漬型ポンプに使用される軸継手に関するものである。

【0004】そのほか、本出願人が先に開発した地上（大気中）で使用される普通型電動ポンプを図 4 に示す。同図のように、ポンプ A とモータ B とは、軸継手 C で連結され、台板 D 上に据え付けられている。E はポンプ A に送給する液体の吸入口、F は液体の吐出口であり、G は軸継手 C の回転に対する安全のために設けられた覆いである。軸継手 C の形式としては、普通には一対の鑿（つば）付きカップリングが使用され、それぞれのカップリングはポンプ側およびモータ側のそれぞれの軸に対していずれもキーで結合される。この互いに対向す

る一対のカップリングを相互に連結する手段の型式としては、フランジ形、ダイヤフラム形、歯車形、こま形、あるいはゴム式、ローラチェーン式などがある。

【0005】ところで、液体浸漬型ポンプの軸継手装置は、そのポンプが海水中で浸漬使用される場合には、軸継手をポンプの取扱液体と同一液体中に浸漬した状態で運転する必要がある、かつその浸漬液体の圧力を、周囲の海水深度圧と同じ圧力に保持した状態で運転する必要がある。そこで、本出願人は本考案とは別に本考案の開発過程で、図 4 の普通型電動ポンプにおいて、特に軸継手装置を上記の要求に対応し得るものを考案したので、その構造を図 5 に示す。同図において、H は軸継手カバーで、ポンプ A 側の軸にキー K1 で結合された軸継手部材 C1 と、モータ B 側の軸にキー K2 で結合された軸継手部材 C2 との周囲を包囲している。軸継手部材 C1 と C2 との連結方式には、スペーサ C3 を介装してダイヤフラム形のものが使用されている。軸継手カバー H は油密に作られ、ポンプが扱う油と同質の油 J を油入口 L と油出口 M とによって軸継手カバー H の内部に充満させ、必要に応じ循環させる。台板 D を含めて電動ポンプ全体は、海水 N の中に浸漬された状態に置かれている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した公報に記載の浸漬型ポンプの軸継手装置の構造では、本考案の課題の一つとしている回転に伴う攪拌音によって生じる不具合などは起きないものであり、本考案とはその前提構造が全く相違するから、それらの構造を適用することができない。

【0007】また、図 5 の軸継手装置において特にそれらの軸継手部材および軸継手カバーに関しては、ポンプが大気中で使用される限りにおいてはこの構造で問題はないが、このポンプを水中において使用する場合、いわゆる液体浸漬型ポンプとして油の圧送等に使用する場合には、この構造のままではつぎのように種々の不都合が生じてくる。

【0008】① 複雑な形状の軸継手（C1、C2 および C3）が油 J の中で回転するために、油との攪拌音が発生したり、油との粘性摩擦による発熱が生じたりする。この現象は、ポンプの使用場所の深度の増加に伴い海水深度圧が増加して、たとえば水深 6500m の海底では、深度圧はほぼ 650 気圧に達し、油の粘性の増大は著しいものとなって、上記現象の発生もきわめて顕著なものとなる。

【0009】② 軸継手の重量あるいは占有容積に関し、深度圧との関連で構成上の厳しい選択が必要であるが、従来の軸継手は重量が大きく、嵩も大きい。このことは軸継手が深度圧に見合う高压の油中で高速回転を強いられる状況下において、特に小形化・軽量化を優先課題とすべき要求に適合していない。

【0010】③ 一対の軸継手部材 C1、C2 がいずれ

もキーによって軸に結合されているので、軸系に調芯性がなく、かつその芯出し作業はきわめて困難である。

【0011】本発明は、このような従来装置の問題点を解決して、特に深度圧の高い水中で使用して従来にないすぐれた効果のある装置を提供するためになされたもので、液体浸漬型ポンプの稼働に当たり、水中の深度圧が増大してそれに伴い軸継手カバー内の液体の粘度が上昇した状態において、該液体の攪拌粘性抵抗を可能な限り小さくし、攪拌音の減少ならびに粘性摩擦によって生じる発熱を抑制し、装置の小型軽量化ならびに芯出し作業の容易化が図られる液体浸漬型ポンプの軸継手装置を実現することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、液体浸漬型ポンプ駆動用のポンプ軸と該ポンプ用の駆動モータのモータ軸とを連結する本発明の軸継手装置においては、一方の側に前記ポンプ軸用の穴をそなえ、他方の側に前記モータ軸用の穴をそなえ、前記2個の穴のうちの1個の穴はキー溝をそなえ、他の1個の穴はスプライン溝をそなえて前記両軸の間に介装され、全体を円筒状に形成されてその外径を可能最小寸法に作成するとともに周面両端の角部を丸く面取り加工した継手本体と、該継手本体が外部との流通を遮断された流体中で回転するように流体を内部に封じ込めて前記液体浸漬型ポンプと該ポンプ駆動用のモータとの間の空間を油密に包囲し、その長手方向の中間部に1個ないし複数個の蛇腹をそなえる継手カバーと、該継手カバーの内側に設けられ、一端を前記継手カバーの端面付近に係着されて片持ち状態で前記継手本体の外部を包囲する筒状体として形成された整流筒とをそなえる構成としている。

【0013】この場合、継手本体はその外周面にディンプル加工が施されてもよい。

【0014】

【作用】請求項1の構成をそなえる液体浸漬型ポンプを、軸継手を介して連結されたモータによって回転駆動すると、モータ軸の回転とともに継手本体ならびにポンプ軸が、軸継手カバーの内部に密封された液体内で回転する。継手本体は全体を円筒状に形成されてその外径を可能最小寸法に作成するとともに、周面両端の角部を丸く面取り加工してあるので、液体内で回転するときの攪拌粘性抵抗がきわめて小さく、高効率の低雑音化が達成され、同時に粘性摩擦による発熱が防止される。また、継手本体の外側で蛇腹のある軸継手カバーの内側に整流筒が片持ち状態で挿入されているので、継手本体が回転するとき、軸継手カバーの蛇腹の存在によって発生の可能性のある液体の攪拌摩擦による諸種の弊害が、この整流筒によって効率よく低減される。すなわち、継手本体から遠心方向に移動せられようとする液体が、整流筒に遮られて蛇腹の内面にまで到達せず、その結果攪拌摩擦の発生を低減することができる。

【0015】また、継手本体とポンプ軸、あるいは継手本体とモータ軸との結合部のいずれか一方がスプラインによる結合となっているので、軸系の調芯性が向上し、且つ芯出し作業はきわめて容易である。さらに、軸継手カバーの長手方向の中間部に1個ないし複数個の蛇腹をそなえるので、該カバーの外圧に対する強度の補強に役立つとともに、組立に際し、軸継手カバーの一端を長手方向に向かって適度の寸法範囲内で蛇腹の部分を圧縮させて該カバーの全長を短くすることが可能であり、組立作業の簡便容易化に寄与する。

【0016】継手本体の外周面に対し、請求項2のようにディンプル加工を施すと、液体中で回転するときの攪拌粘性抵抗をさらに小さくすることができる。

【0017】

【実施例】本発明の装置の一実施例を図面によって説明する。図1、図2および図3において、継手本体1は、液体浸漬型のポンプAのポンプ軸2と、ポンプA駆動用のモータBのモータ軸3とを連結する。本実施例では、ポンプ軸2の先端にキー溝が加工され、モータ軸3の先端にスプライン溝が加工されているので、継手本体1に加工された穴のうちでキー溝をそなえる穴4の方にポンプ軸2を嵌合させ、スプライン溝をそなえる穴5の方にモータ軸3を嵌合させて、両軸の結合が完了する。継手本体1は外形を円筒状に形成され、その外径を可能最小寸法に作成するとともに、両端面の周囲の角部を丸く面取り加工される。その結果、継手本体1が高圧油内で回転するとき生じる攪拌粘性抵抗が可能な限り低減される。また、継手本体1が両端にそなえる軸との嵌合態様に対し、キーを介してのものとスプラインを介してのものとの二種類を用いたので、芯出し時における両軸間の誤差が吸収されていわゆる逃げの役目が果たされる。

【0018】6は継手カバーで、それによってポンプAとモータBとの間の空間を油密に包囲し、その中に外部との流通を遮断された状態の油を封じ込め、その油圧をポンプAの置かれる周囲の深度圧と等圧状態にして、その流体中で継手本体1を回転させるためのものである。継手カバー6はその長手方向の中間部に複数個の蛇腹7をそなえる。継手カバー6内の油圧をポンプAの周囲の深度圧と等圧状態にするために、公知の均圧装置（図示しない）がポンプAの近傍に設けられる。

【0019】8は、継手カバー6の内側に設けられる整流筒で、一端を継手カバー6の端面付近に係着され、片持ち状態で継手本体1の外部を包囲する筒状体として形成される。

【0020】継手本体1の外周面に、図3に示すように、ディンプル9を加工しておく、継手本体1が圧油中で回転するときの攪拌粘性抵抗をさらに小さくする効果がある。

【0021】つぎに上記の構成をそなえる液体浸漬型ポンプの使用態様について説明する。ポンプAを、継手本

体 1 を介して連結されたモータ B によって回転駆動すると、モータ軸 3 の回転とともに継手本体 1 ならびにポンプ軸 2 が、継手カバー 6 の内部に密封された液体内で回転する。継手本体 1 は全体を円筒状に成形されてその外径を可能最小寸法に作成するとともに、両端の角部を丸く面取り加工してあるので、液体内で回転するときの攪拌粘性抵抗がきわめて小さく、そのため、雑音の低減化が高効率のもとに達成され、粘性摩擦による熱の発生も減少する。また継手本体 1 の外側で蛇腹 7 をそなえる継手カバー 6 の内側に整流筒 8 が片持ち状態で挿入されているので、継手本体 1 が回転するとき、継手本体 1 から遠心方向に移動しようとする液体が、整流筒 8 に遮られて蛇腹 7 の内面にまで到達せず、その結果攪拌摩擦の発生が大幅に低減され、雑音の低減効果とともに水中の音波通信機能の保護などにも役立つ。

【0022】また、継手本体 1 とモータ軸 3 との結合部がスプラインによる結合となっているので、芯出し作業はきわめて容易である。さらに、継手カバー 6 の長手方向の中間部に複数個の蛇腹 7 をそなえるので、該カバーの外圧に対する強度の補強に役立つとともに、組立に際し、継手カバー 6 の一端を長手方向に向かって適度の寸法範囲内で圧縮して該カバーの全長を短くすることが可能であり、組立作業の簡便容易化に寄与する。

【0023】継手本体 1 の外周面に対し、請求項 2 のようにディンプル 9 を加工すると、液体中で継手本体 1 が回転するときの攪拌粘性抵抗をさらに小さくすることができる。

【0024】つぎに、液体浸漬型ポンプと駆動モータとの組立時における両者間の芯出し作業の要領について説明する。

【0025】a) 台板 D 上にポンプ A およびモータ B を仮据付けし、アライメントの調整を行う。

【0026】b) この状態でポンプ脚およびモータ脚に対し、台板 D との間でそれぞれノックピンの共加工を行う。

【0027】c) ポンプ A またはモータ B のいずれかを台板 D から取り外し、継手カバー 6 をポンプ A もしくはモータ B に装着する。

【0028】d) 取り外したものを再び台板 D 上に戻して本格的に据え付けた後、ノックピンを挿入することによって芯出し作業が完了する。

【0029】

【発明の効果】本発明にかかる液体浸漬型ポンプの軸継手装置は、以上のように構成されるので、つぎのような効果を有する。

【0030】(1) 請求項 1 の構成によって、ポンプ稼働時における継手カバー内の液体の攪拌粘性抵抗を可能な限り小さくすることができる。その結果、攪拌音が減少して水中の音波通信機能の保護などに役立つ。

【0031】また、攪拌粘性抵抗が減少することによって、粘性摩擦に起因する発熱が抑制され、ポンプの稼働を安定して持続することができる。

【0032】なお上記の諸効果は、海水深度圧が増大してそれに伴い軸継手カバー内の液体の粘度が上昇した状態において、特に顕著に発揮される。

【0033】(2) 同上の構成によって、軸継手装置の小形軽量化が図られ、取扱が簡便容易となる。

【0034】(3) 同上の構成によって、ポンプ駆動軸系の芯出し作業の容易化が図られるとともに、軸継手の結合手段としてスプラインを使用したことにより、調芯性の向上に役立つ。

【0035】(4) 請求項 2 の構成によって、液体中で継手本体 1 が回転するときの攪拌粘性抵抗をさらに小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例にかかる液体浸漬型ポンプの軸継手装置の要部を示す断面図である。

【図 2】図 1 の全体外形図である。

【図 3】図 1 中の要部の断面図である。

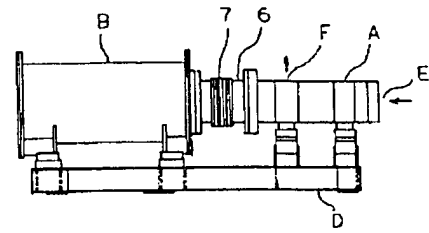
【図 4】普通型電動ポンプを示す全体外形図である。

【図 5】図 4 の電動ポンプを浸漬型に改良した構造の要部を示す断面図である。

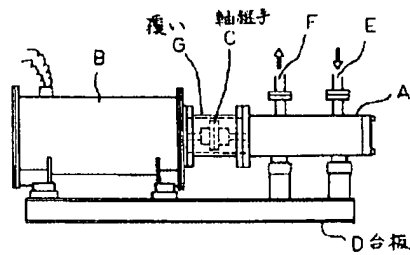
【符号の説明】

- A ポンプ
- B モータ
- D 台板
- 1 継手本体
- 2 ポンプ軸
- 3 モータ軸
- 4, 5 穴
- 6 継手カバー
- 7 蛇腹
- 8 整流筒
- 9 ディンプル

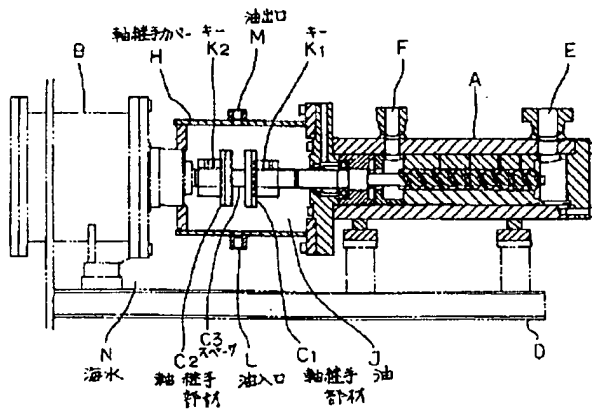
【図2】



【図4】



【図5】



(72)発明者 遠田 誠次
兵庫県神戸市西区榎谷町松本234番地 川
崎重工業株式会社西神戸工場内